

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **09-025134**

(43)Date of publication of application : **28.01.1997**

---

(51)Int.Cl.

**C03B 33/04**

**B26D 7/08**

**B28D 1/24**

---

(21)Application number : **07-174922**

(71)Applicant : **NIPPON SHEET GLASS CO LTD**

(22)Date of filing : **11.07.1995**

(72)Inventor : **IKEDA MAKOTO**

---

## **(54) METHOD FOR FORMING SCRIBING GROOVE AND DEVICE THEREFOR**

### **(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To exactly and easily cut a brittle material along intricate curves by allowing a wheel cutter to travel while pressing this wheel cutter to the surface of the brittle material in such a manner that the wheel part of the wheel cutter vibrates in a specific direction.

**SOLUTION:** Impact load is repetitively imparted to the wheel part of the wheel cutter or the brittle material from outside in such a manner that the wheel part vibrates in the direction having the component perpendicular to the rotating direction of the wheel part relatively to the brittle material in the method for forming the scribing grooves on the surface of the brittle material by allowing the wheel cutter to travel while pressing the wheel cutter to the surface of the brittle material. The case where the scribing grooves are formed by the high-speed traveling of the wheel cutter differs in that the wheel cutter vibrates vigorously in the longitudinal and transverse directions as compared to the case where the wheel cutter travels at the low speed. Such vibration is conceived to make a contribution in the formation of the scribing grooves.

---

## **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 11.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 28.06.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-14321

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 27.07.2005

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-25134

(43) 公開日 平成9年(1997)1月28日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 3 B 33/04			C 0 3 B 33/04	
B 2 6 D 7/08			B 2 6 D 7/08	A
B 2 8 D 1/24			B 2 8 D 1/24	

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-174922

(22) 出願日 平成7年(1995)7月11日

(71) 出願人 000004008

日本板硝子株式会社

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

(72) 発明者 池田 誠

大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本

板硝子株式会社内

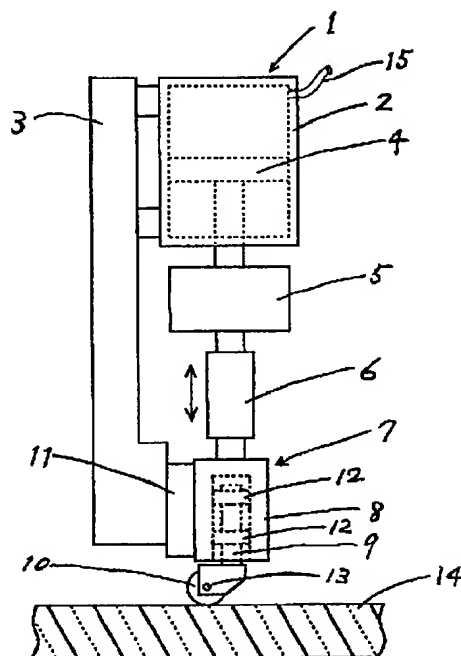
(74) 代理人 弁理士 大野 精市

(54) 【発明の名称】 スクライブ溝の形成方法および装置

(57) 【要約】

【目的】 脆性材料を複雑な曲線に沿って正確かつ容易に切断することを目的とする。

【構成】 ホイルカッターを脆性材料表面に押圧しながら走行させて脆性材料表面にスクライブ溝を形成する方法において、ホイルカッターのホイル部が、脆性材料に対して相対的に、ホイル部の回転軸方向に対して垂直の成分を有する方向に振動するように、外部からホイル部または脆性材料に繰返し衝撃荷重を付与することを特徴とするスクライブ溝を形成する方法である。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホイルカッタを脆性材料表面に押圧しながら走行させて脆性材料表面にスクライブ溝を形成する方法において、ホイルカッタのホイル部が、脆性材料に対して相対的に、ホイル部の回転軸方向に対して垂直の成分を有する方向に振動するように、外部からホイル部または脆性材料に繰返し衝撃荷重を付与することを特徴とするスクライブ溝を形成する方法。

【請求項2】 ホイルカッタおよび前記ホイルカッタを脆性材料表面に押圧するための押圧手段を有する、ホイルカッタを脆性材料表面に押圧しながら走行させて脆性材料表面にスクライブ溝を形成する装置において、前記ホイルカッタと前記押圧手段との間に機械振動を発生する手段を設けることを特徴とするスクライブ溝の形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ガラス、セラミックス等の脆性材料の板に切断用のスクライブを刻む方法、特にホイルカッタを脆性材料の板に押し当てながら走行させて、脆性材料の板にスクライブ溝を形成する方法およびそのための装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、脆性材料の板を切断するためのホイルカッタ切断装置では、ホイルカッタを脆性材料表面に押し当てながら、一般的には数十cm毎秒あるいはそれ以上の速度でホイルカッタないし脆性材料を移動させて、脆性材料板を容易に切断できるような深いスクライブ溝を形成している。しかし、ホイルカッタの移動速度が数十cm毎秒を下回るとスクライブ溝の深さは大幅に低下し易く、脆性材料板の切断は難しくなる傾向がある。複雑な曲線切断などを実施する際には、切断装置の機構上、ホイルカッタないし脆性材料の移動速度を数十cm毎秒以下に落とさざるを得ないので、ホイルカッタを脆性材料表面に押し当てる圧力を高くしてスクライブ溝を深くすることができる。

【0003】しかしながら、上記圧力の増大に伴って脆性材料表面のスクライブ溝周辺に発生する微小な割れ欠けが大幅に増大して、脆性材料の切断面の品質が低下するのが現状である。従って、脆性材料を複雑な曲線に沿って正確かつ容易に切断することは困難であった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記の問題を克服して、脆性材料を複雑な曲線に沿って正確かつ容易に切断することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明はホイルカッタを脆性材料表面に押圧しながら走行させて脆性材料表面にスクライブ溝を形成する方法において、ホイルカッタのホイル部が、脆性材料に対して相対的に、ホイル部の回

2

転軸方向に対して垂直の成分を有する方向に振動するように、外部からホイル部または脆性材料に繰返し衝撃荷重を付与することを特徴とするスクライブ溝を形成する方法である。

【0006】また本発明はホイルカッタおよび前記ホイルカッタを脆性材料表面に押圧するための押圧手段を有する、ホイルカッタを脆性材料表面に押圧しながら走行させて脆性材料表面にスクライブ溝を形成する装置において、前記ホイルカッタと前記押圧手段との間に機械振動を発生する手段を設けることを特徴とするスクライブ溝の形成装置である。

【0007】

【作用】ホイルカッタが高速走行してスクライブ溝を形成する場合、ホイルカッタは低速走行の場合に比べ、走行方向の前後と上下方向に激しく振動している点が異なり、これが深いスクライブ溝形成に寄与していると考えられる。ホイルカッタを直線部に沿って走行移動させる場合はその速度を高速にすることが可能であり、その際、カッタホイル（ホイル部）は高速回転移動のため上下前後左右に激しく振動し、ガラス表面に強い衝撃を与え続けていると考えられる。従って、ホイルカッタを脆性材料表面に押圧する静圧力が小さくなくても、深いスクライブ溝が形成される。

【0008】しかし、急激な走行方向の変化を伴う曲線部では、ホイルカッタの移動速度は直線部における高速度を維持することができず、移動速度は数十cm毎秒を下回っており、カッタホイルは回転軸ビンに対し振動を伴わずに回転するので、スクライブ溝は衝撃が伝わらないため溝の深さは進展しない。

【0009】本発明によれば、外部からホイル部または脆性材料に繰返し衝撃荷重が付与されるので、ホイルカッタの移動により形成される小さなスクライブ溝が、ホイル部刃先に加えられた振動の衝撃を受けて、クライブ溝先端部にせん断力を作用させられることにより更に深くなる。

【0010】

【実施例】図1に本発明を実施するための振動印加式ガラスホイルカッタ装置の構成を示す。エアーシリンダ1の外筒2は支持部3に固定されており、エアーシリンダ内筒4は、重り5を介して圧電アクチュエータ6の一端に連結している。エアーシリンダの代わりに、例えばバネを利用した加圧手段などの、ホイルカッタを脆性材料表面に押圧するための押圧手段を用いることができる。

【0011】ホイルカッタ部7は、カッタ保持部8、カッタ軸9、カッタホイル（ホイル部）10からなり、圧電アクチュエータ6の他端はカッタ保持部8に連結されている。カッタ保持部8は、エアーシリンダ内筒4の移動方向に移動可能なように、スライダ機構11を介して支持部3に取り付けられている。カッタ軸9はスラストベ어링12を介してカッタ保持部8の内側に回転自

3

に装着されており、カッタ軸9の下端には、前記軸9の中心軸より偏心した位置に設けた回転軸ピン13に、カッタホイール10が回転自在に保持されている。

【0012】導管15から圧縮空気を送り込んで、エアシリンダ1に空気圧を作用させて加圧状態にすると、内筒4の下降によりホイールカッタ部7が下降してガラス板14の表面に接触する。そして、エアシリンダ1の圧力による荷重に重り5の荷重が加わった静荷重約10kgは、ガラス板14表面に直接カッタホイール10を押し当てる力となる。

【0013】圧電アクチュエータ6は、その端子に電圧を印加することにより、図の矢印の方向に変位しうるのであり、例えば最大変位量15 $\mu$ m、最大発生力350kgのものを使用される。周期的に変化する脈流直流電圧を印加することにより、圧電アクチュエータはその電圧に応じて周期的に上下に伸縮し、機械的振動を発生する。この振動は、重り5の重量(約5kg)の作用により、エアシリンダ1の方向には伝わって逃げることなくホイールカッタ部7に効率よく伝わる。

【0014】圧電アクチュエータ6から見て、エアシリンダの方向の物体の全重量(エアシリンダ内筒等)とエアシリンダ圧による荷重との合計(A)が、圧電アクチュエータから見て、ホイールカッタ部側の全重量(B)よりも非常に小さいときには、圧電アクチュエータから発生する振動がホイールカッタ部に効率的に伝わらなくなるので、重りを設けて(A)を増加させるが、重りを設けなくても(A)が(B)に比べてそれほど小さくないときには、重りは必須ではない。通常は(A)の値を約10kg、(B)の値を約200gにすることができ、この場合には重りは不要である。

【0015】図2は、図1の振動印加式ガラスホイールカッタ装置を用いて、フロート法によって製造された厚み3mm、70cm $\times$ 120cmのソーダ石灰ガラス板15の切断すべき形状の閉曲線16に沿って移動させている状態を示した例である。被切断ガラス板としては、2~20mm厚みのものが切断することができる。支持部3が、ガイド機構(図示せず)によって、閉曲線16に沿って移動すると、カッタホイールの回転軸ピンはカッタ軸の回転軸心に対して偏心しているため、カッタ軸の回転に伴ってカッタホイールの刃は閉曲線16に沿いながら進行して、ガラス表面に閉曲線16に一致したある深さのスクライブ溝を形成する。

【0016】ホイールカッタ部をほぼ直線に近い部分(たとえば曲率半径が約10cm以上)17に沿って移動させているときは移動速度を高速、例えば100~200cm/秒にすることが可能であるが、曲線部(たとえば曲率半径が約10cm未満、特に5cm未満)18では移動方向が急激に変化するため、装置の機構上、ホイールカッタ部の移動速度は前記直線部17における高速を維持することができず、移動速度を50cm/秒以下にす

4

る。この曲線部18の箇所では、ピーク電圧が80V、最低電圧ゼロボルトの500Hzの直流脈流電圧を印加したアクチュエータ6によって、ホイールカッタ部7に500Hzの強制振動を加えた。この条件でアクチュエータの変位特性(発生力と変位との関係)は、最大発生力(変位がゼロのとき)280kg、最大変位(発生力がゼロのとき)12 $\mu$ mであった。その結果、曲線部18におけるスクライブ溝の深さは、アクチュエータを作動させなかったときの約400 $\mu$ mに比べて、約700 $\mu$ mであり、前記直線部17での深さとはほぼ同じ値であった。

【0017】曲線部19、20、および21においても、アクチュエータを作動させて閉曲線全体に沿ってスクライブ溝を形成させ、閉曲線16の外側のガラス部分22にわずかの熱応力を与えたところ、スクライブ溝がガラス板の厚み方向全体に進行して、内側の曲線形状ガラス板23が切断分離された。そしてスクライブ溝の周りのガラス表面には微小な割れ欠けの発生は殆ど生じず、得られた曲線形状ガラス板のコバ面には微小な欠けが観察されなかった。なおエアシリンダの圧力は、ホイールカッタ部がガラス板に約10kgの静荷重を負荷するように調節した。

【0018】もし、アクチュエータを作動させないで曲線部を移動させるときには、エアシリンダの圧力をさらに高くしてガラス板への静荷重を約15kgに高めることにより、この曲線部のスクライブ溝深さを約700 $\mu$ mにすることができるものの、スクライブ溝の周りのガラス表面には微小な割れ欠けが非常に多く発生し、得られた曲線形状ガラス板のコバ面には微小な欠けが見られた。

【0019】曲線部でアクチュエータを作動させて上記切断を繰り返したところ、カッタホイールを取り替えることなく約100枚のガラス板を切断することができたが、アクチュエータを作動させないで曲線部を移動させるときに、エアシリンダの圧力をガラス板への静荷重を約15kgに高める方法では、約50枚のガラス板の切断でカッタホイールの痛みが激しく取り替えが必要であった。

【0020】なお、ホイールカッタ部に振動を加えるアクチュエータとしては、20Hz~100kHzの範囲、より好ましくは50Hz~50kHzの範囲の中のいずれかの振動数で正弦波~矩形波の波形の繰返し衝撃荷重を発生しうるのが使用することができ、上述の Piezo 素子などの圧電素子の他に、例えば数十Hz~数十kHzの周波数の音波帯域でよく用いられる電磁スピーカ型や、数十kHz以上の帯域で超音波洗浄器などでよく用いられる磁歪形変換器(振動子)などを用いることができる。振動が加えられるのであれば、上記のような電力を利用する方式に限らず、例えば円柱状物体をその中心軸から偏心した位置を回転軸として回転させる方式で

10

20

30

40

50

もよく、繰返し衝撃荷重を発生できるものであればその方式は問わない。

【0021】振動をホイルカッタ部に与える場合のアクチュエータとしては、最大変位量が2～100 $\mu$ m、より好ましくは5～50 $\mu$ m、最大発生力は50～800kg、より好ましくは100～400kgのものが使用される。最大変位量または最大発生力が小さすぎると、スクライブ溝が深くなるという効果が得られず、逆に大きすぎると、スクライブ溝の周りのガラス表面の微小な割れ欠けが多くなる。

【0022】また振動は上記例ではホイルカッタ部に与えたが、カッタホイルがスクライブ溝を形成している近傍で脆性材料自身に与えても良く、その方向も脆性材料の表面、裏面あるいはホイルカッタ部移動方向に対しその前後方向、上下方向のいずれであっても良く、言い換えればカッタホイルの回転軸方向に対して垂直の成分を有する方向に振動させれば効果が得られる。また図2ではホイルカッタ部の支持部を移動させて曲線のスクライブ溝を形成したが、ホイルカッタ部自体は固定させておいて脆性材料自身を移動しても良い。

【0023】上記の例では、ホイルカッタが脆性材料の角部の曲線部を切断すべく走行速度を低減して走行する期間のみに繰返し衝撃荷重付与したが、ホイルカッタ部または脆性材料に付与する繰返し衝撃荷重はホイルカッタの全走行期間中常に付与してもよい。

【0024】

【発明の効果】本発明によると、スクライブ溝が振動によって更に深くなるので、ホイルカッタ部を脆性材料表面へ押し当てる圧力そのものは低くしても振動がない場合のスクライブ溝と同等あるいはそれ以上の深さの溝が\*30

\*形成できる。このため、脆性材料表面のスクライブ溝周辺に発生し易い微小な割れ、欠けが抑制されて曲線部の切断部でも良質なスクライブ溝の形成上特に有効である。また、ホイルカッタ部の押し当て荷重を下げることでカッタホイル自体の傷みも少なく済み、長期使用が可能である。

【図面の簡単な説明】

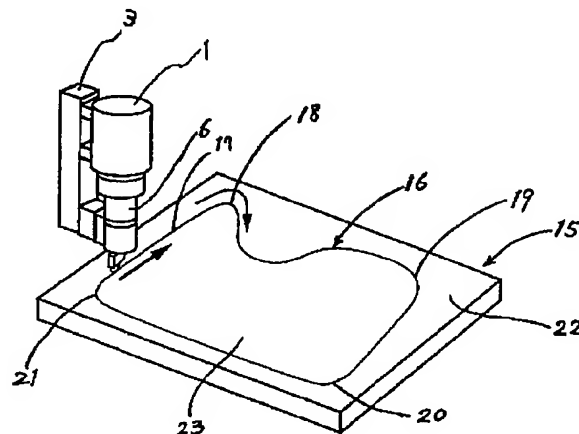
【図1】本発明実施例のホイルカッタ装置の構成を示す側面図。

10 【図2】本発明のホイルカッタ装置の作動状態を示す斜視図。

【符号の説明】

- 1 エアーシリンダ、
- 2 エアーシリンダ内筒、
- 3 支持部、
- 4 エアーシリンダ外筒、
- 5 重り、
- 6 アクチュエータ、
- 7 ホイルカッタ部、
- 20 8 カッタ保持部、
- 9 カッタ軸、
- 10 カッタホイル（ホイル部）、
- 11 スライダ機構、
- 12 スラストベ어링、
- 13 回転軸ピン、
- 14 ガラス板、
- 15 導管、
- 16 閉曲線、
- 17 直線部、
- 18, 19, 20, 21 曲線部、

【図2】



【図1】

